

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 4 4 5 7 5

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int. Cl.[°]

G 0 9 G 3/28

識別記号

庁内整理番号

4237-5 H

F I

G 0 9 G 3/28

J

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-49683

(22) 出願日 平成8年(1996)3月7日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 栗田 好正

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 富尾 重寿

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 坂本 哲也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

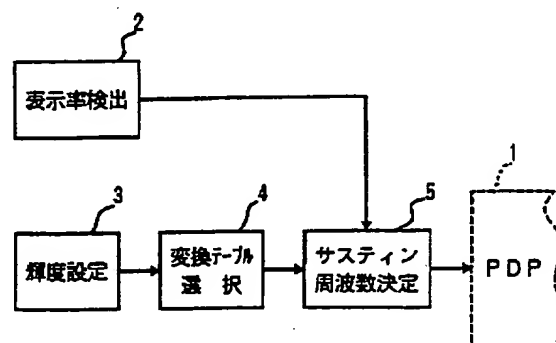
(54) 【発明の名称】 プラズマ・ディスプレイ・パネルの駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 ABL機能の動作範囲における輝度コントロールの操作フィーリングを改善する。

【解決手段】 サスティン周波数によって輝度を変更するPDPの表示率情報を検出する表示率検出手段、PDPの輝度を設定する輝度設定手段、輝度設定値に応じて変換テーブル内の多数の特性線の一つを選択する変換テーブル選択手段、選択特性線を表示率情報で参照してサスティン周波数を決定するサスティン周波数決定手段を備える。変換テーブル内のすべての特性線は、所定の最大サスティン周波数から所定の最小サスティン周波数までの間の周波数範囲内で、前記表示率情報に応じたサスティン周波数の決定特性を有すると共に、同一の表示率情報に対応する特性線ごとのサスティン周波数が異なる。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項1】サスティン周波数によって輝度を変更するプラズマ・ディスプレイ・パネルの点灯画素数若しくは該点灯画素数の割り合いを表す表示率情報を検出する表示率検出手段と、

前記プラズマ・ディスプレイ・パネルの輝度を設定する輝度設定手段と、

該輝度設定手段の設定値に応じて所定の変換テーブル内の多数の特性線の一つを選択する変換テーブル選択手段と、

選択された特性線を前記表示率情報で参照してサスティン周波数を決定するサスティン周波数決定手段とを備え、

前記変換テーブル内のすべての特性線は、所定の最大サスティン周波数から所定の最小サスティン周波数までの間の周波数範囲内で、

前記表示率情報に応じたサスティン周波数の決定特性を有すると共に、

同一の表示率情報に対応する特性線ごとのサスティン周波数が異なることを特徴とするプラズマ・ディスプレイ・パネルの駆動装置。 20

【請求項2】前記表示率検出手段は、プラズマ・ディスプレイ・パネルの消費電力又は該消費電力に比例する物理量を前記表示率情報と見做すことを特徴とする請求項1記載のプラズマ・ディスプレイ・パネルの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマ・ディスプレイ・パネル（以下「PDP」）の駆動装置に関し、特に、点灯画素数が一定の限度を超えると自動的に電流を制限する、いわゆる省電力化自動制限（ABL: auto brightness limiter）機能を備えた駆動装置に関する。 30

【0002】

【背景説明】平面型表示装置の一種であるPDPは、パネルの構造がきわめて単純で電極をはじめパネルの構造体のすべてを厚膜印刷技術で容易に形成できる特長から、特に高精細表示用の表示装置に用いて好適であるが、反面、自己発光表示のために消費電力が基本的に大きいという欠点があり、主要な用途であるノート型やラップトップ型パソコンの電池駆動化の動きの中で、かかる欠点を解消できる有用な技術が求められている。 40

【0003】

【従来の技術】

（1）PDPの基本構造

PDPの最も基本的な構造は、2枚の平板ガラスに規則的に配列した一対の電極（陽極と陰極）を設け、その間にNeを主体とするガスを封入するというものである。陽極と陰極間に電圧を印加すると、電極周辺の微小な空間（放電空間または放電セル）でグロー放電が起こって 50

オレンジ色に発光する。この発光を利用して表示する。任意の情報を表示するためには、規則的に並んだ放電セルを選択的に放電発光させればよい。

（2）直流型PDPと交流型PDP

PDPには、電極が放電セルに露出している直流型（DC型とも言う）と、絶縁層で覆われている交流型（AC型とも言う）の二つのタイプがあり、主流は後者の交流型である。直流型PDPは、電圧印加時間、すなわちパルス幅を変えることによって容易に明るさを変化させることができ、中間調表示を得やすいという利点があるが、画面の輝度の点で交流型PDPに劣る。交流型PDPは、陽極と陰極を誘電体層で覆っているところに構造上の特徴がある。陽極と陰極間に数十～100KHz程度の交流電圧を印加し、電極の交点で放電発光させる。放電空間に発生した電子とイオンは電界に沿って移動し、正電極側及び負電極側の誘電体層表面に蓄積されて印加電圧と逆極性の電界を形成する。その結果、放電空間の実効電圧が低下し、放電は短時間で終了する。誘電体層表面の電荷（壁電荷）は、印加電圧をなくした後も残留（いわゆるメモリ効果）するため、次回に逆極性の外部電圧を印加したときは、この壁電荷分が重畳された電圧となり、その分だけ低い電圧で放電が開始する。したがって、交流型PDPでは、走査のための書き込み期間外でも、比較的に低い電圧のサスティンパルスを与えるだけで放電を維持できるため、駆動系のデューティ時間を長くとることができ、画面の輝度を高めることができる。 10 20

（3）2電極型と3電極型

交流型PDPには、2枚の基板のそれぞれに陽極と陰極を設けた2電極型（図3）と、一方の基板に陽極と陰極を設けるとともに、他方の基板に第三の電極（いわゆるアドレス電極；「A電極」と略すこともある）を設けた3電極型（図4）がある。なお、電極の「陽／陰」は印加電圧の極性で決まり、駆動方法によっては極性反転もあるから、一般的にパネルの座標軸（X、Y）を付けて呼び表される。

【0004】図3（2電極型）において、1、2はガラス基板、3はX電極、4はY電極、5、6は誘電体層、7は放電空間であり、また、図4（3電極型）において、11、12はガラス基板、13はA電極、14はX電極（バス電極14aと透明電極14bを積層したもの）、15はY電極（バス電極15aと透明電極15bを積層したもの）、16は紫外線励起蛍光体（以下、単に蛍光体）、17はMgO膜、18は誘電体層、19は放電空間である。

【0005】2電極型は、X電極3とY電極4が放電空間7に対して対向する形になっており、構造が簡単で作りやすいというメリットがある反面、カラーPDPに適用すると、蛍光体の劣化を招きやすいという欠点がある。カラーPDPでは、2枚の基板1、2のどちらかに

蛍光体を塗布しなければならず、放電の際に発生する荷電粒子がこの蛍光体に直接飛び込むからである。

【0006】これに対して、3電極型PDPでは、X電極14とY電極15が片側の基板12にまとめられており、X電極14とY電極15の間の放電は、この片側の基板12の面方向にしか発生しない（いわゆる「面放電型」の構造）。したがって、対向側の基板11に蛍光体16を塗布しておけば、この蛍光体16と放電空間19とを空間的に分離することができ、荷電粒子の蛍光体への直接的な飛び込みを回避して、蛍光体16の劣化を防止できる。

【0007】図5は3電極型カラーPDPの概略断面構造図（A電極を横切る方向の断面構造図）であり、21、22はガラス基板、23はA電極、24はY電極（またはX電極）、25は誘電体層、26は隔壁、27は放電空間、28は蛍光体である。なお、MgO膜やX、Y電極の積層構造などは図示を略してある。

（4）サブフレーム方式

このような3電極型カラーPDPの駆動方法として、1フレームをたとえば8個のサブフレームに分割し、各サブフレームの維持放電期間を1:2:4:8:16:32:64:128の比率に設定するとともに、これらのサブフレームを組み合わせることで多階調表示を実現する、いわゆる「サブフレーム方式」が知られている。

【0008】図6はサブフレーム方式のフレーム構造概念図であり、1フレームは8個のサブフレームSF₁～SF₈で構成されている。各サブフレームは三つの期間、すなわち「リセット期間」「アドレス期間」及び「維持放電期間」からなり、最初の二つの期間の長さは同一であるが、維持放電期間 $t_1 \sim t_8$ は上記比率のとおりに異なっている。なお、 L_1 、 L_2 、……、 L_8 は水平走査線であり、各サブフレームのアドレス期間内の太斜線は、 L_1 、 L_2 、……、 L_8 を線順次で選択している様子を表している。

【0009】図7は1サブフレームにおける波形タイミング図である。なお、以下の説明で使用する電圧値は一例であり、これに限定するものではない。リセット期間では、まず、すべてのY電極に0Vを与えながら、放電に必要な十分な電位差を与えるために、アドレス電極に+110V程度の正パルス30を与えた状態で、X電極に+330V程度の正パルス31（全面書き込みパルスとも言う）を与える。これにより、すべてのセルで放電が生じる。次に、アドレス電極とX電極に0Vを与えて再びすべてのセルで放電を生じさせると、この放電は、電極間の電位差がゼロのため、壁電荷が形成されずに自己中和して終息し、いわゆる自己消去放電が行われる。

【0010】アドレス期間では、X電極に+50V程度の正電圧32を与えながら、Y電極に線順次で-150～-160V程度の負パルス33（以下「スキャンパルス」）を印加し、且つ、アドレス電極に選択的に+60

V程度の正パルス34（以下「アドレスパルス」）を印加する。なお、スキャンパルスを印加しないY電極には-50～-60V程度の負電圧35を印加しておく。アドレスパルス34を印加したアドレス電極と、スキャンパルス33を印加したY電極との間には、放電に必要な十分な電位差（210～220V程度）があるため、両電極間に放電（以下「主アドレス放電」）が生じる。一方、X電極とY電極の間のスキャンパルス部分の電位差は200～210V程度で、アドレス電極との間よりも10V程度低く、この電位差だけでは自主放電が生じないが、上記の主アドレス放電を引き金（トリガ）にしてX電極とY電極の間でも放電（以下「従アドレス放電」）が生じるため、その交点に位置する誘電体層に壁電荷が形成される。

【0011】維持放電期間（サスティン期間とも言う）では、X電極とY電極に+180V程度の正パルス36（サスティンパルス）を交互に印加し、壁電荷を利用した維持放電を発生する。サスティンパルス36の周期はすべてのサブフレームにおいて同じである。したがって、各サブフレームにおけるサスティンパルス36の数は、 $1n:2n:4n:8n:16n:32n:64n:128n$ の比関係となり、表示階調に応じてサブフレームを選択し又は組み合わせることで使用することにより、0から256階調（上記比率の場合）までを実現できる。但し、 n はサスティンパルス39の周波数（以下「サスティン周波数」）で決まる整数である。

（5）プラズマ・ディスプレイ・パネル及びその駆動装置の概略構成

図8は、交流型PDP及びその駆動装置の構成図である。この図において、40は交流型PDP（以下「パネル」と略す）、41はアドレスドライバ、42はYスキャンドライバ、43はY共通ドライバ、44はX共通ドライバ、45は制御回路である。

【0012】制御回路45は、表示データ制御部45aとパネル駆動制御部45bとを含み、表示データ制御部45aは、外部から与えられる表示データ（DATA）をフレームメモリ45cに一時的に記憶するとともに、このフレームメモリ45c内のデータに対して所定の信号操作とタイミング処理を施してアドレスドライバ41に出力する。パネル駆動制御部45bは、スキャンドライバ制御部45dや共通ドライバ制御部45eを含み、外部から与えられる垂直同期信号（ V_{sync} ）及び水平同期信号（ H_{sync} ）に基づいて各種タイミング信号を発生し、表示データ制御部45a、Yスキャンドライバ42、Y共通ドライバ43及びX共通ドライバ44などに供給する。

【0013】アドレスドライバ41は、パネル40のアドレス電極（ A_1 、 A_2 、……、 A_m ）に対してアドレスパルスを選択的に印加するもの、また、Yスキャンドライバ42は、パネル40のY電極（ Y_1 、 Y_2 、

Y_3, \dots, Y_n) に対してスキャンパルスは線順次で印加するものであり、これらのアドレスパルス及びスキャンパルスは、1サブフレーム中の「アドレス期間」において発生する。

【0014】Y共通ドライバ43は、1サブフレーム中の「維持放電期間」において、(Yスキャンドライバ42を通して) パネル40のすべてのY電極にサスティンパルスを同時に印加し、X共通ドライバ44は、1サブフレーム中の「リセット期間」において、パネル40のすべてのX電極に所定の全面書き込みパルスを同時に印加するとともに、1サブフレーム中の「維持放電期間」において、同X電極にサスティンパルスを同時に印加するものである。

【0015】ここで、46は輝度コントロール用の可変抵抗(以下「輝度コントロール」と言う)である。この輝度コントロール46を操作することによって「表示率-サスティン周波数特性」(後述)を切り換え、パネル40の輝度(brightness)を加減するようになっている。

(6) ABL機能

一般に、PDPの消費電力は点灯画素数(表示率)に左右される。すなわち、最大の電力はすべての画素が点灯しているとき(表示率100%)であり、最小の電力はすべての画素が消灯しているとき(表示率0%)である。上限の消費電力 P_{max} は、主に、仕様要求で決まる。例えば、640×480画素の10インチ・バックライト付液晶パネルと同等の仕様要求であれば、 $P_{max}=6W$ 程度になるであろう。上記のとおり、PDPの消費電力は表示率100%で最大になるため、この表示率100%のときの電力を P_{max} に設定すれば簡単であるが、パソコンの通常動作範囲における表示率は高々30%程度であるから、通常動作範囲における電力と P_{max} との間に余裕がありすぎ、オーバースペックを認めない。

【0016】そこで、表示率があらかじめ定められた基準の表示率(例えば通常動作範囲における表示率を若干上回る程度の表示率)を超えた場合に、サスティン周波数を下げて(言い換えれば上述の比率の“n”を小さくして)、PDPの電力消費を P_{max} に抑えることが行われている。図9は、ABL機能の模式図である。この図において、縦軸の上半分は電力、下半分はサスティン周波数、横軸は表示率を表している。表示率の上昇に伴って増加する電力が P_{max} でリミットされるようになっている。周波数軸と表示率軸の交差領域に記載された複数の線 $T_1 \sim T_n$ は、それぞれ「表示率-サスティン周波数特性」を示す線である。これらの特性線 $T_1 \sim T_n$ の一つが、図8の輝度コントロール46の操作位置(輝度設定値)に応じて選択される。

【0017】輝度設定値を最大輝度にしたときは、一番下側の特性線 T_n が選択される。この特性線 T_n は、表示

率の上昇に伴って増大する電力が P_{max} に一致するまでの間はサスティン周波数を一定に保ち、 P_{max} を超えた後(折れ点 C_{n-1} 以降)はサスティン周波数を下げるように働く。輝度を一段下げると、その上の特性線 T_{n-1} が選択される。この特性線 T_{n-1} も同様に、 P_{max} を超えた後(折れ点 C_{n-2} 以降)はサスティン周波数を下げるように働く。他の特性線 T_i (i は $n-2, \dots, 3, 2, 1$)も同様に、 P_{max} を超えた後(折れ点 C_i 以降)はサスティン周波数を下げるように働く。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来のPDPの駆動装置にあっては、以下の理由から、ABL機能の動作範囲における輝度コントロールの操作フィーリングが悪いという問題点があった。上述したように、輝度コントロールを最大輝度に設定すると、図9の一番下の特性線 T_n が選択され、あるいは、最小輝度に設定すると一番上の特性線 T_1 が選択される。すなわち、輝度コントロールの操作に伴って各特性線 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{n-2}, T_{n-1}, T_n$ が順次を選択され、その結果、サスティン周波数が切り替わってPDPの輝度が変化するが、表示率がABL機能の動作範囲(図9の符号イ参照)にあるときは、例えば、輝度コントロールを最大輝度から最小輝度まで操作しても“ある点”まではまったくサスティン周波数が切り替わらず(したがって輝度に変化せず)、その点を通過すると急激に輝度に変化し始めるという好ましくない操作フィーリングとなる。

【0019】“ある点”は、表示率の軸から下ろした垂線と選択された特性線との交点で与えられる。この交点が特性線の斜線部分(C_{n-1} から C_1 の間の部分)に位置していると、上記の好ましくない操作フィーリングになる。例えば、“ある点”が C_3 と C_2 との間のX位置にあれば、特性線 T_n から T_3 までの間では、サスティン周波数がまったく変化しないから、あたかも、輝度コントロールが効かなくなったような感覚を受ける。

【0020】そこで、本発明は、ABL機能の動作範囲における輝度コントロールの操作フィーリングを改善することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】図1において、本発明のプラズマ・ディスプレイ・パネルの駆動装置は、サスティン周波数によって輝度を変更するプラズマ・ディスプレイ・パネル(PDP)1の点灯画素数若しくは該点灯画素数の割り合いを表す表示率情報を検出する表示率検出手段2と、前記プラズマ・ディスプレイ・パネル1の輝度を設定する輝度設定手段3と、該輝度設定手段3の設定値に応じて所定の変換テーブル内の多数の特性線の一つを選択する変換テーブル選択手段4と、選択された特性線を前記表示率情報で参照してサスティン周波数を決定するサスティン周波数決定手段5とを備え、前記変

換テーブル内のすべての特性線は、所定の最大サスティン周波数から所定の最小サスティン周波数までの間の周波数範囲内で、前記表示率情報に応じたサスティン周波数の決定特性を有すると共に、同一の表示率情報に対応する特性線ごとのサスティン周波数が異なることを特徴とする。

【0022】若しくは、前記表示率検出手段2は、プラズマ・ディスプレイ・パネル1の消費電力又は該消費電力に比例する物理量を前記表示率情報と見做すことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。本実施例のポイントは、サブフレーム方式・ABL機能付交流型PDPの輝度コントロールの操作フィーリングを改善するために、当該PDPの「表示率-サスティン周波数変換テーブル」を改良した点にある。なお、サブフレーム方式、ABL機能及び交流型PDPの原理並びにその構成については、適宜に従来技術の説明を参照することにする。

【0024】図2は本実施例における「表示率-サスティン周波数変換テーブル」を示す概念図であり、従来技術の図9に対応するものである。図2において、縦軸の上半分は電力、下半分はサスティン周波数、横軸は表示率を表している。表示率の上昇に伴って増加する電力が P_{max} でリミットされる点で従来技術と共通するが、周波数軸と表示率軸の交差領域に記載された複数の特性線 $T_1' \sim T_m'$ の形状の点で一致しない。

【0025】すなわち、すべての特性線 $T_1' \sim T_m'$ は、所定の最大サスティン周波数 f_H から所定の最小サスティン周波数 f_L までの間の周波数範囲 $f\Delta$ 内で、①表示率に応じたリニアなサスティン周波数の決定特性を有すると共に、さらに、②同一の表示率（例えば表示率 a ）に対応する特性線ごとのサスティン周波数（ f_1 、 f_2 、 f_3 、……、 f_{m-2} 、 f_{m-1} 、 f_m ）が異なるような、適宜な形状を持っている。

【0026】具体的には、輝度コントロール（図8の符号46参照）を最大輝度に設定したときに選択される特性線 T_m' は、高周波数側の折れ点 A_{Hm} を f_H に一致させると共に、低周波数側の折れ点 A_{Lm} を f_L に一致させ、かつ、 $f\Delta$ の範囲で、表示率に応じたリニアなサスティン周波数の決定特性が得られるように、 A_{Hm} と A_{Lm} との間を斜めの線で結んでいる。また、輝度コントロールを最小輝度に設定したときに選択される特性線 T_1' は、高周波数側の折れ点 A_{H1} を f_H に一致させると共に、低周波数側の折れ点 A_{L1} を f_L に一致させ、かつ、 $f\Delta$ の範囲で、表示率に応じたリニアなサスティン周波数の決定特性が得られるように、 A_{H1} と A_{L1} との間を斜めの線で結んでいる。さらに、輝度コントロールを最大輝度と最小輝度の間の任意の輝度に設定したときに選択される特性線 T_j' （ j は2、3、……、 $m-2$ 、 $m-1$ ）

は、高周波数側の折れ点 A_{Hj} を f_H に一致させると共に、低周波数側の折れ点 A_{Lj} を f_L に一致させ、かつ、 $f\Delta$ の範囲で、表示率に応じたリニアなサスティン周波数の決定特性が得られるように、 A_{Hj} と A_{Lj} との間を斜めの線で結んでいる。

【0027】そして、すべての特性線 T_1' 、 T_2' 、 T_3' 、……、 T_{m-2}' 、 T_{m-1}' 、 T_m' の高周波側の折れ点 A_{H1} 、 A_{H2} 、 A_{H3} 、……、 A_{Hm-2} 、 A_{Hm-1} 、 A_{Hm} 及び低周波側の折れ点 A_{L1} 、 A_{L2} 、 A_{L3} 、……、 A_{Lm-2} 、 A_{Lm-1} 、 A_{Lm} は、表示軸方向にずらされている。このような「表示率-サスティン周波数変換テーブル」によれば、ABL機能の動作範囲内に表示率（便宜的に a ）が入っているときに輝度コントロールを操作した場合、各特性線 T_1' 、 T_2' 、 T_3' 、……、 T_{m-2}' 、 T_{m-1}' 、 T_m' によって決定されるサスティン周波数が、 f_1 、 f_2 、 f_3 、……、 f_{m-2} 、 f_{m-1} 、 f_m と等間隔に変化するから、輝度コントロールの操作量と実際の輝度変化とが一對一に対応して、操作フィーリングを悪化させることはない。

【0028】なお、かかる変換テーブルを参照するための「表示率」としては、PDPの点灯画素数を直接用いてもよいし、点灯画素と非点灯画素の比（すなわち点灯画素の割り合い）を用いてもよい。又は、点灯画素数とPDPの消費電力との間には相関関係があるから、この消費電力若しくは消費電力に比例する物理量（一般には消費電力の電流変換値）を用いてもよい。

【0029】また、本実施例の「表示率-サスティン周波数変換テーブル」は、いわゆるテーブルマップの形で構成できる他、例えば、関数演算器を用いたり、ハードロジックで構成したりすることができる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、ABL機能付PDPにおいて、そのABL機能の動作範囲における輝度コントロールの操作フィーリングを改善できるという従来技術にない有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】一実施例の表示率-サスティン周波数変換テーブルの概念図である。

【図3】2電極型PDPの断面構造図である。

【図4】3電極型PDPの断面構造図である。

【図5】3電極型PDPの断面構造図である。

【図6】サブフレーム方式のフレーム構成図である。

【図7】1サブフレームの波形タイミング図である。

【図8】交流型PDP及びその駆動装置の概略構成図である。

【図9】従来の表示率-サスティン周波数変換テーブルの概念図である。

【符号の説明】

1：プラズマ・ディスプレイ・パネル

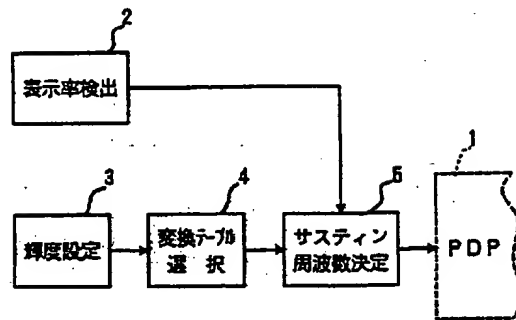
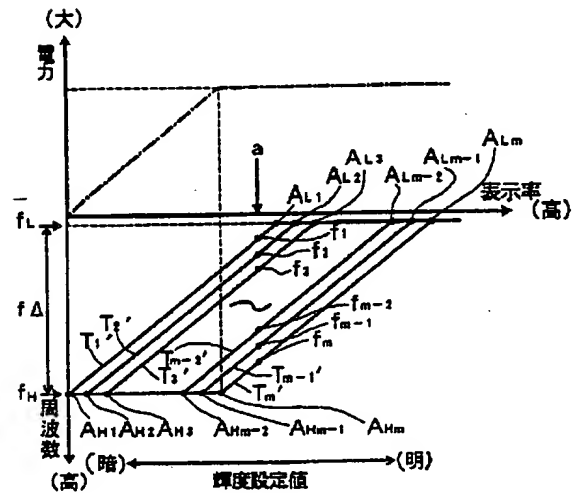
- 2 : 表示率検出手段
 3 : 輝度設定手段
 4 : 変換テーブル選択手段
 5 : サスティン周波数決定手段
 T_1' 、 T_2' 、 T_3' 、……、 T_{m-2}' 、 T_{m-1}' 、

- T_m' : 特性線
 f_H : 最大サスティン周波数
 f_L : 最小サスティン周波数
 $f\Delta$: 周波数範囲

【図1】

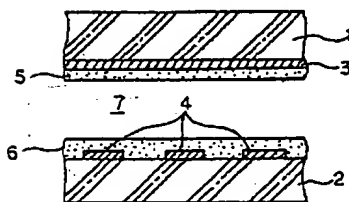
【図2】

本発明の原理図

一実施例の表示率-サスティン周波数変換
テーブルの概念図

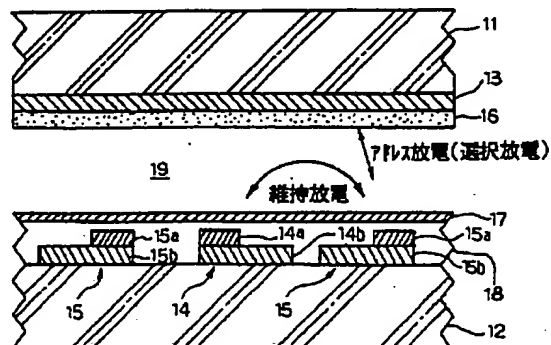
【図3】

2電極型PDPの断面構造図



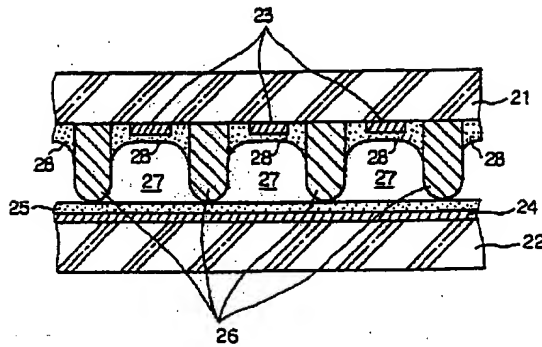
【図4】

3電極型PDPの断面構造図



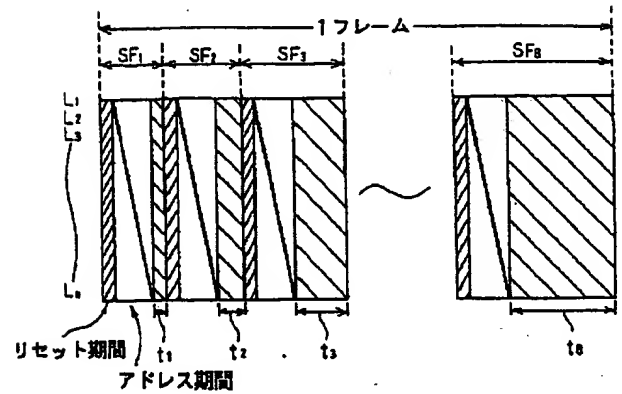
【図5】

3電極型PDPの断面構造図



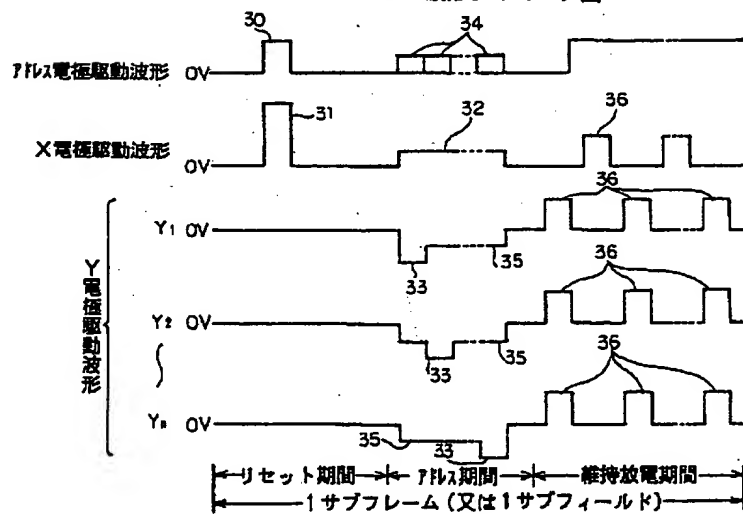
【図6】

サブフレーム方式のフレーム構成図



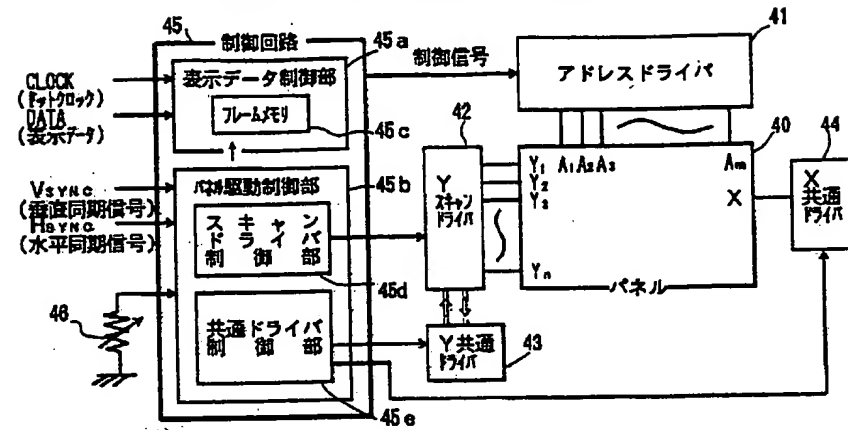
【図7】

1サブフレームの波形タイミング図



【図8】

交流型PDP及びその駆動装置の概略構成図



【図9】

従来の表示率-サスティン周波数変換

テーブルの概念図

